



# **Integrierter Ansatz für eine effiziente Minderung des Schienenlärms im Güterverkehr**

Christoph Lackhove, Thomas Böhm, Bärbel Jäger

Institut für Verkehrssystemtechnik, Bahnsysteme



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

5. Dezember 2012 > Folie 1

Institut für Verkehrssystemtechnik > Technologien aus Luft- und Raumfahrt für Straße und Schiene

# Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR e.V.) Institut für Verkehrssystemtechnik

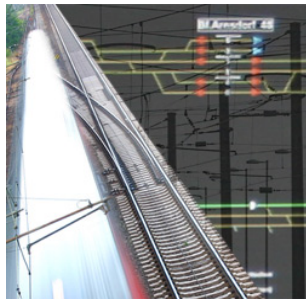
Sitz: Braunschweig, Berlin  
Seit: 2001  
Mitarbeiter: Momentan etwa 110 Mitarbeiter aus  
verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen

## Forschungsgebiete

Bahnsysteme

Automotive

Verkehrsmanagement



# Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR e.V.) Institut für Verkehrssystemtechnik

Sitz: Braunschweig, Berlin  
Seit: 2001  
Mitarbeiter: Momentan etwa 110 Mitarbeiter aus  
verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen

## Forschungsgebiete

### Bahnsysteme

### Automotive

### Verkehrsmanagement

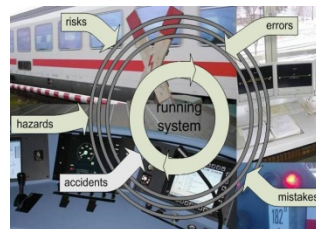
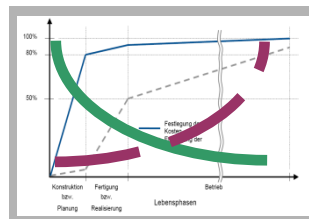
### ETCS

### Life Cycle Management

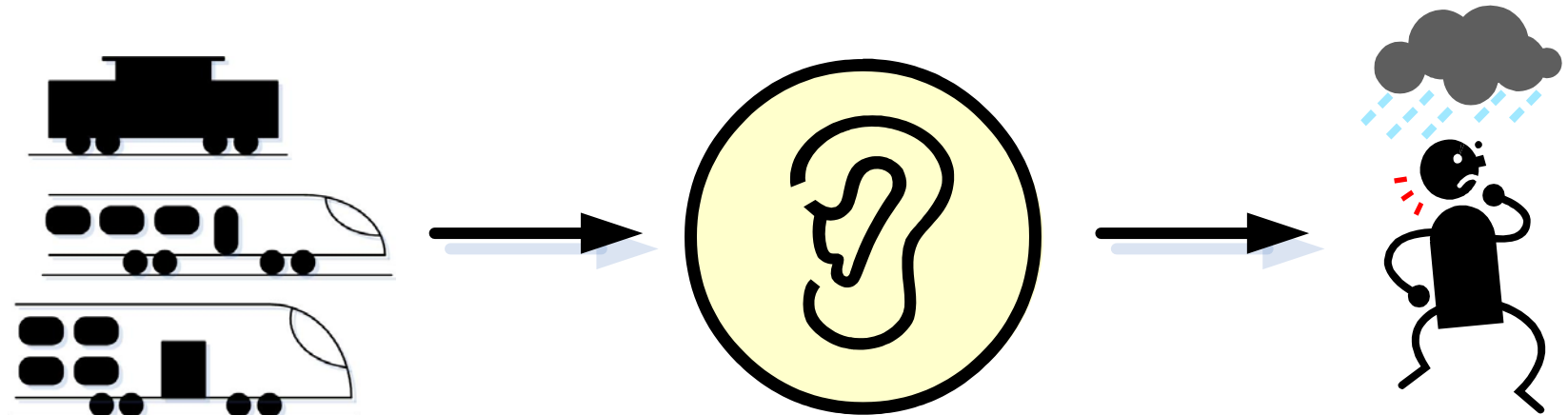
### Safety

### Rail Human Factors

### Bahnbetrieb



# Wodurch entsteht der Lärm beim Schienenverkehr? Wie wirkt Lärm auf den Menschen?



## Emission

Dominierende Quellen  
geschwindigkeitsabhängig

- Antriebe  
 $V < 70\text{km/h}$
- Rad-Schiene-Kontakt  
 $70\text{km/h} < V < 280\text{km/h}$
- Aerodynamik  
 $V > 280\text{km/h}$

## Immission

Ausbreitung u.a. abhängig  
von

- Meteorologie
- Bebauung
- Topographie

Konkreter Immissionsort wird  
betrachtet (Stockwerk,  
Fensterstellung, ...)

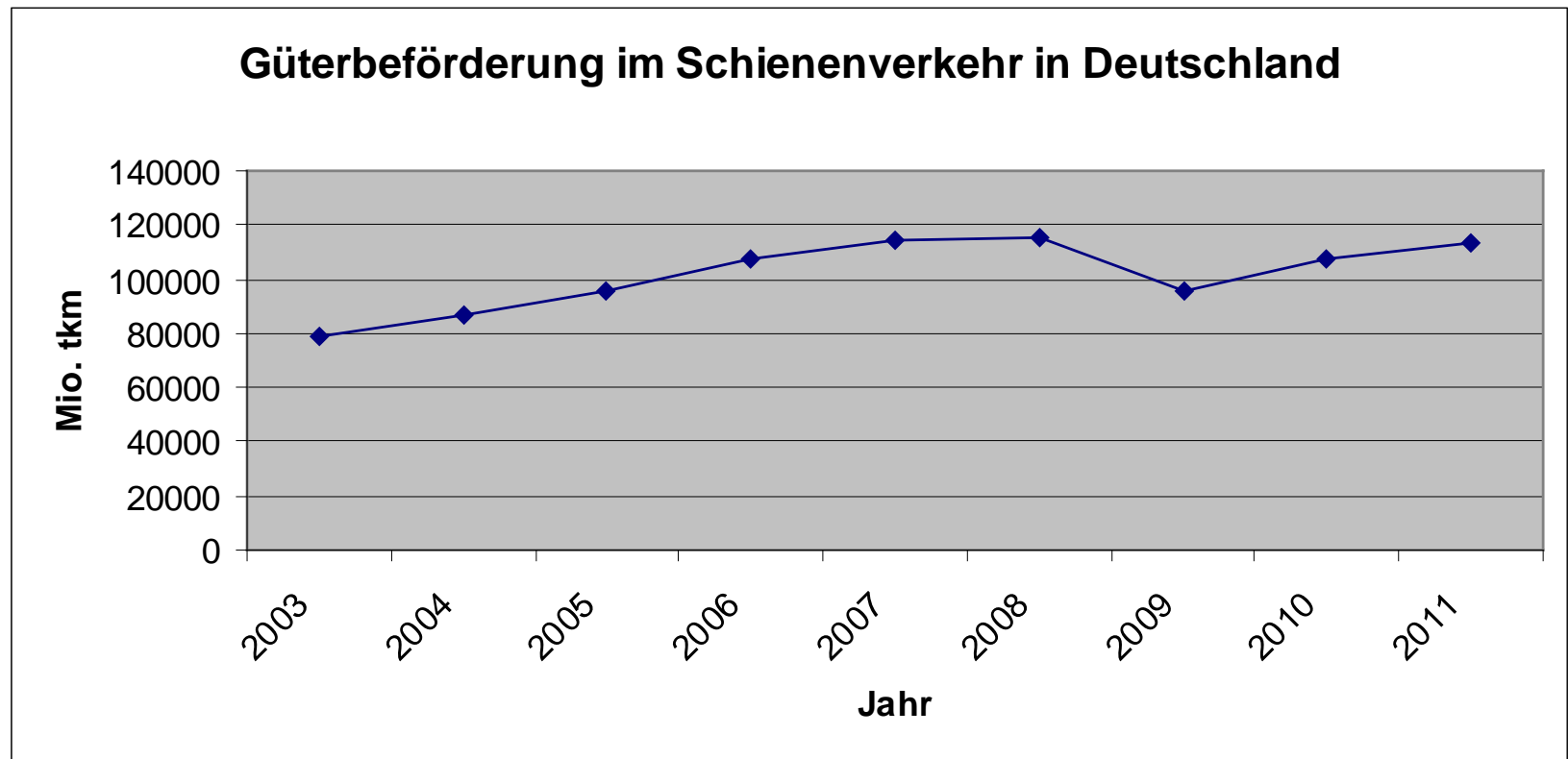
## Lärmwirkung

- negative Reaktion  
eines Individuums auf  
Akustik
- Kurzzeiteffekte und  
Langzeitbelästigung zu  
unterscheiden
- nur ein Drittel der  
Wirkung durch Akustik  
zu erklären



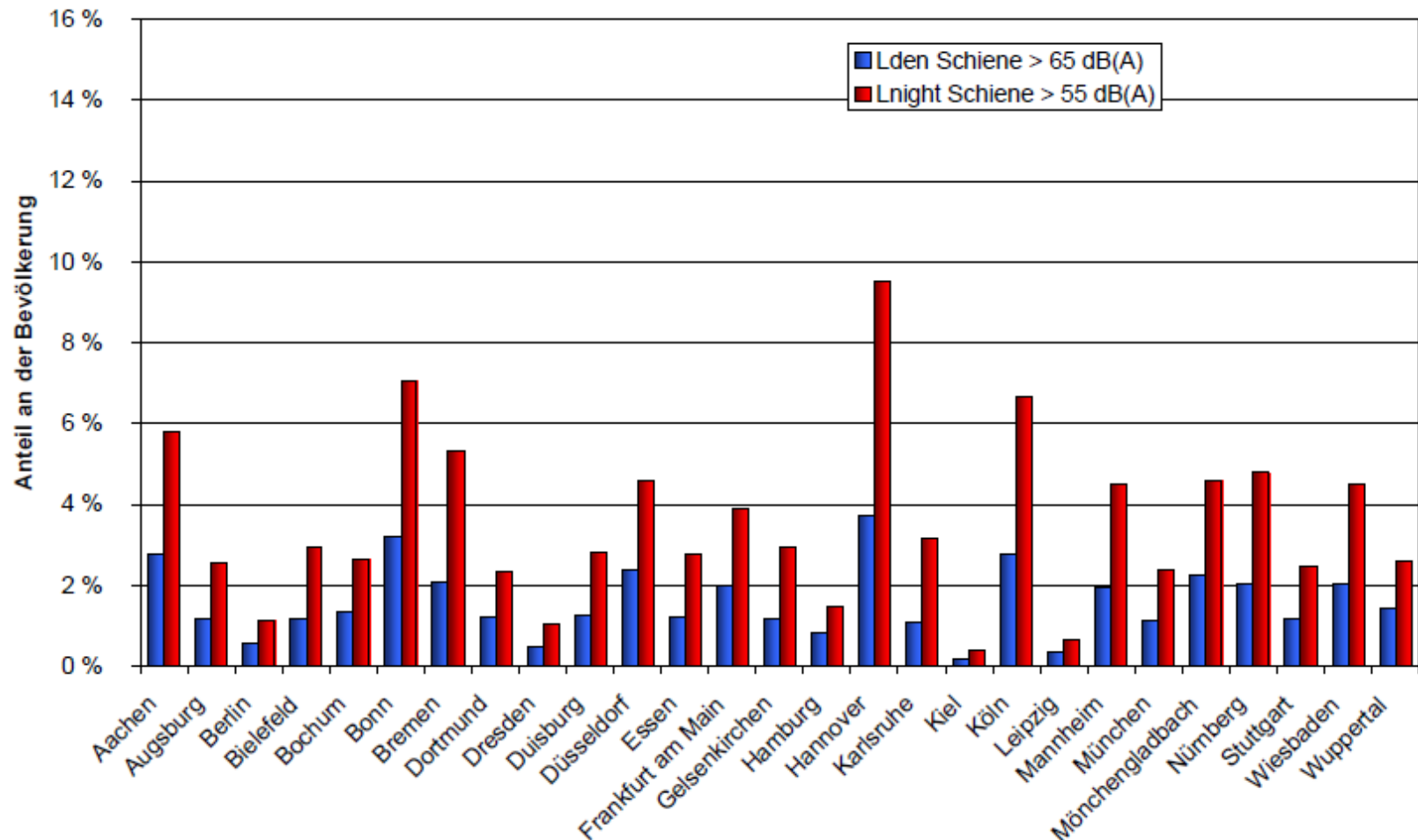
# Schienengüterverkehrsaufkommen wächst

## Elementar für Wirtschaftswachstum und Klimaziele



Quelle: [1],[2]

# Starke Lärmbelastung durch Schienengüterverkehr

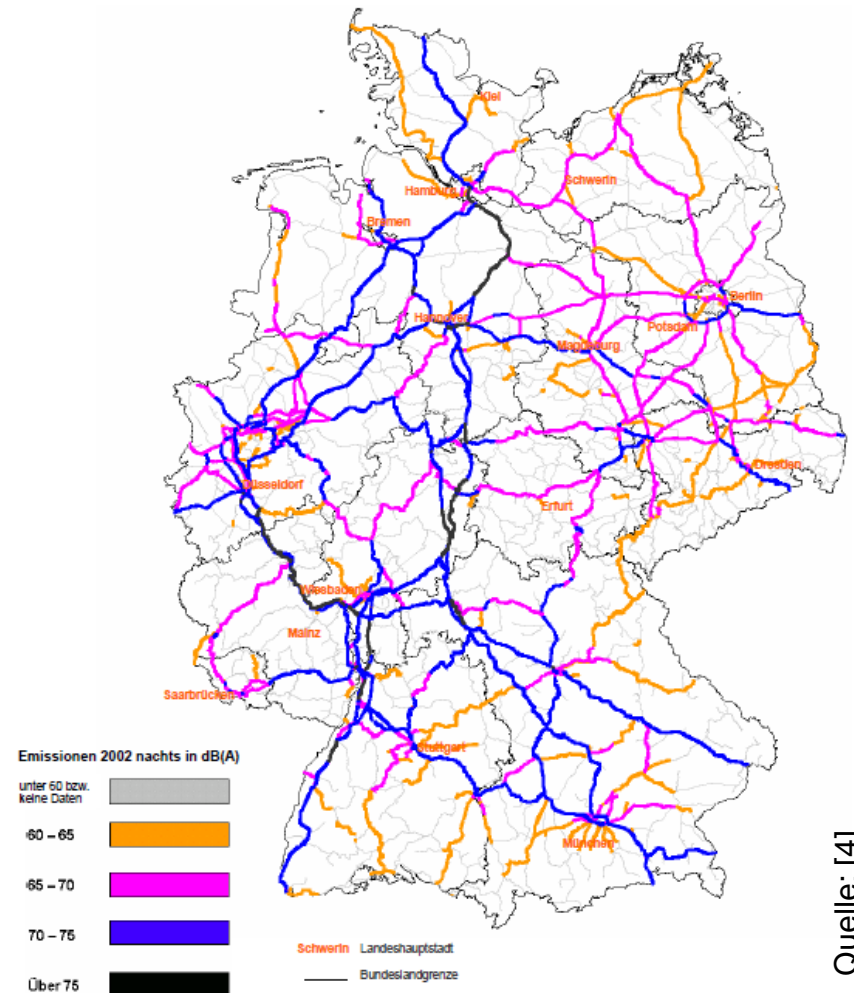


Bahnlärmbelastungen in Ballungsräumen mit Lden > 65 dB(A) und Lnight > 55 dB(A) [3]

# Schienenlärmbelastung in Deutschland

Situation wurde erkannt – Maßnahmen eingeleitet

- Schienennetz zeigt nachts in weiten Teilen eine Schallemission von mehr als 65 db(A), teilweise über 75db(A) [4]
- Ziel DB bis 2020: Halbierung des Schienenlärms / Emissionen um 10db(A) [5]
- WHO schlägt als Ziel eine Immission  $L_{\text{night}}$  von 40db(A) vor, als mittelfristiges Ziel werden für  $L_{\text{night}}$  55db(A) angegeben [6]

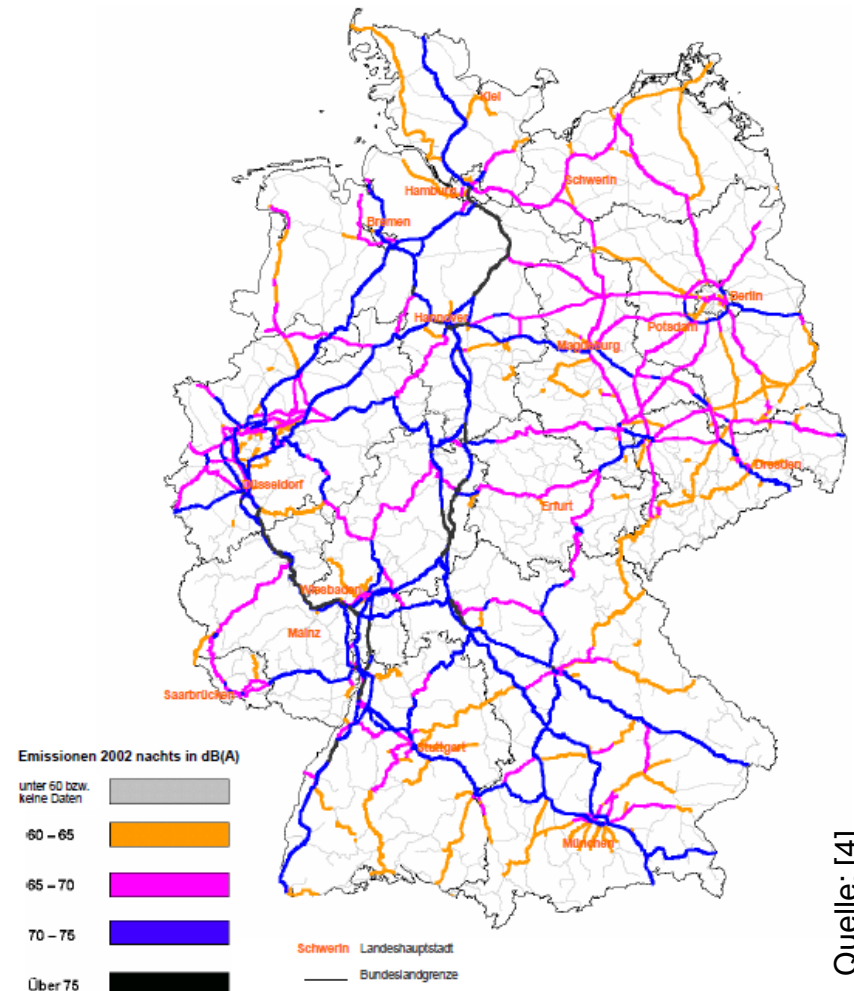


Quelle: [4]

# Schienenlärmbelastung in Deutschland

Ziel muss eine nachhaltige Entlastung der Anwohner sein

- Schienenbonus lässt sich nicht physiologisch begründen [7]
- Absehbarer Wegfall des Schienenbonus [8]
  - ➔ Kostensteigerungen für Neu- und Ausbaustrecken
- Einführung einer lärmabhängigen Trassenpreiskomponente [9]
  - ➔ Bis 2020 Umrüstung aller 183.000 Güterwagen
  - ➔ 100% Umrüstung reduziert Emission um 10db(A)
- Lärmsarnierungsprogramm mit 100 Mio. € p.a. für infrastrukturseitige Maßnahmen [10]
- ➔ **Durch Maßnahmen werden WHO-Ziele nicht erreicht**
- ➔ **Sind WHO-Ziele maßgeblich?**

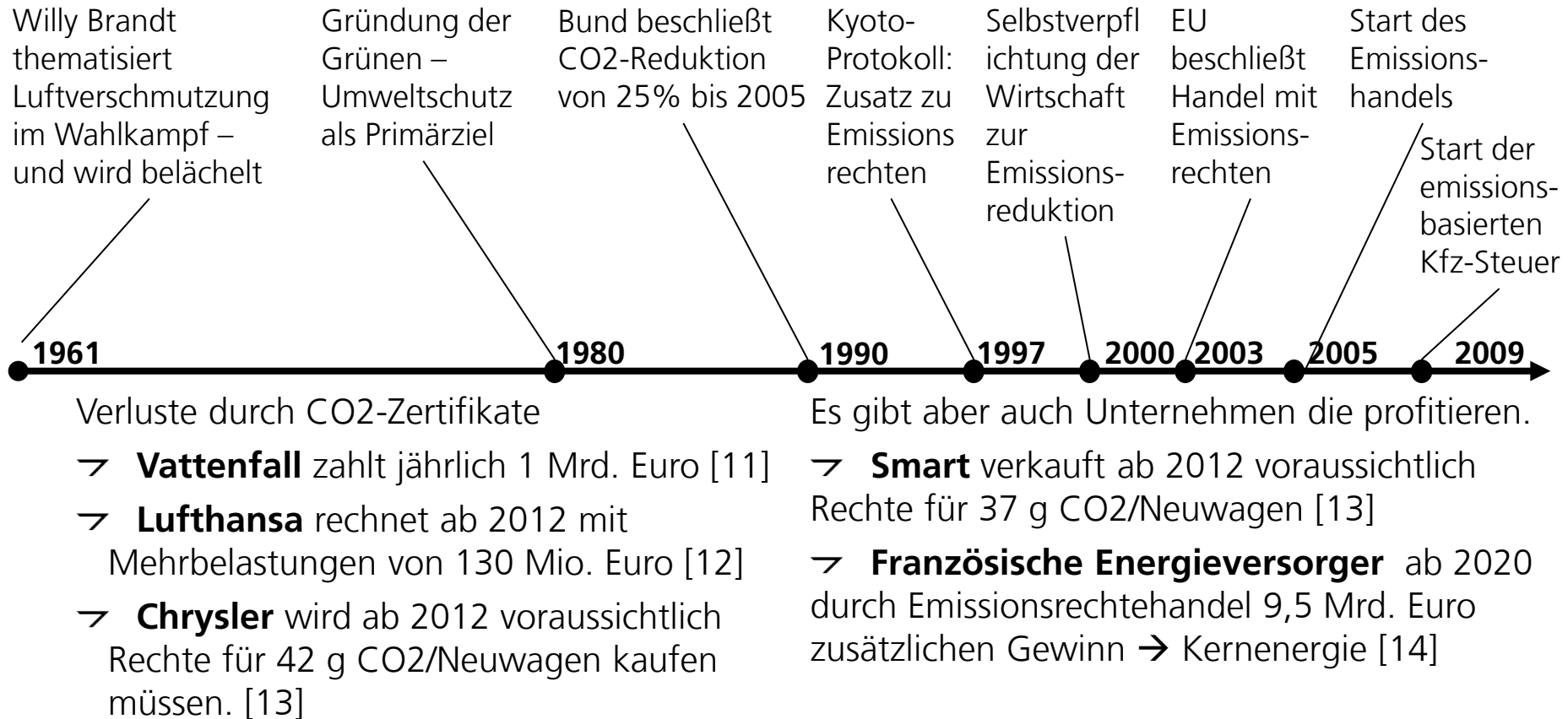


Quelle: [4]



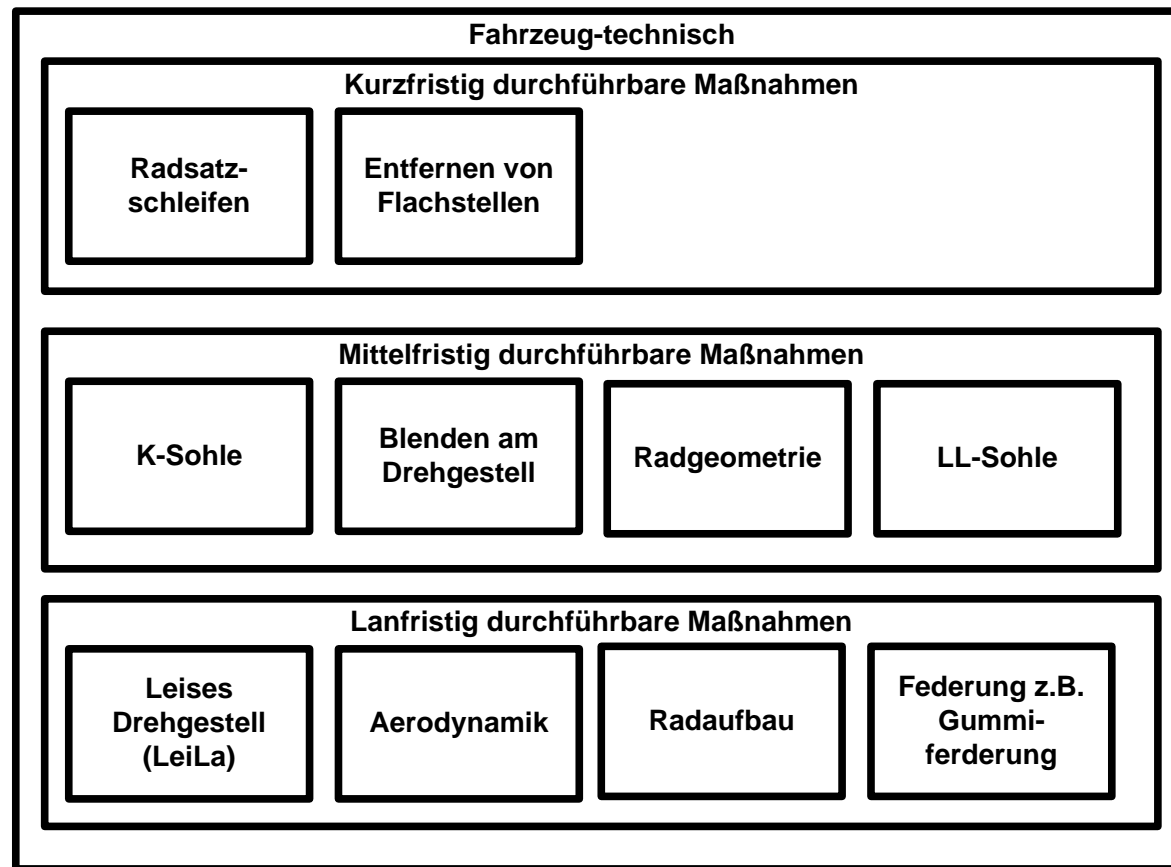
# Analogie zu CO2-Debatte

Es zahlt heute, wer das Thema zu lange ignoriert hat.



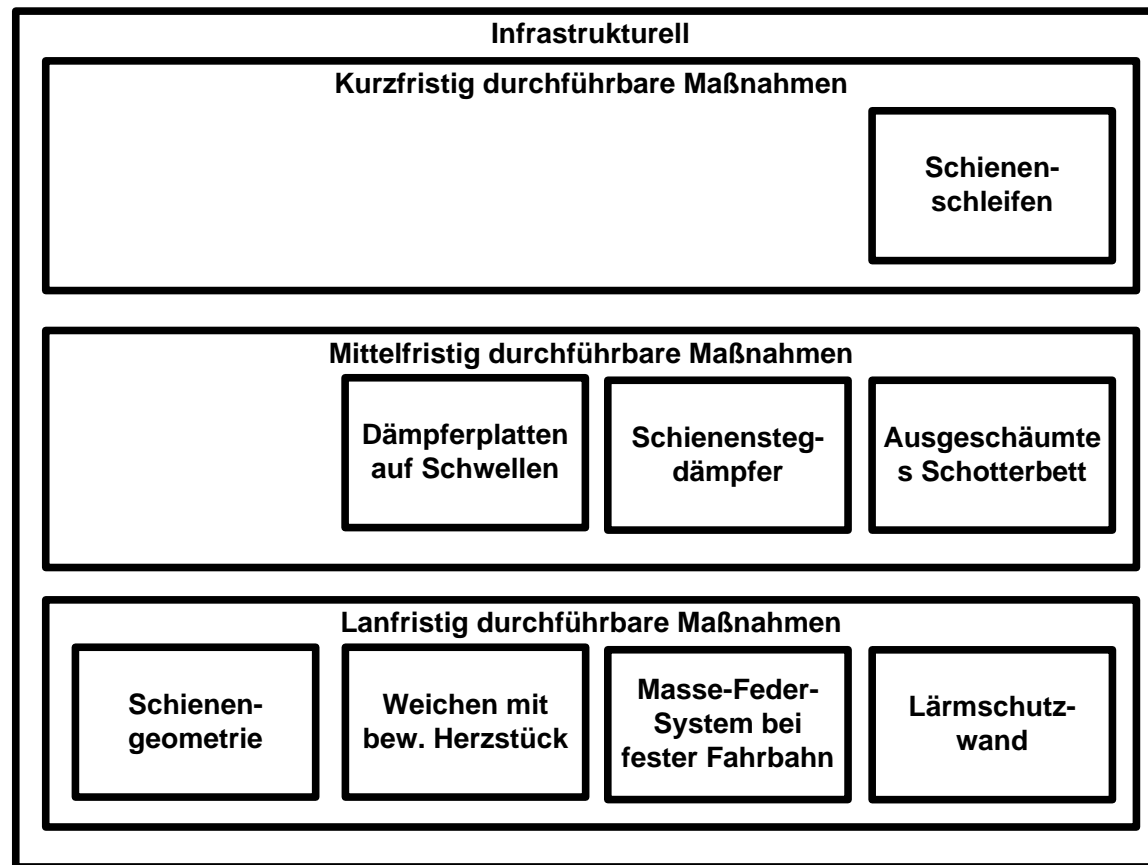
# Integrierter Ansatz für das Erreichen der WHO-Ziele

## Abstimmung technischer Maßnahmen für Infrastruktur und Fahrzeuge



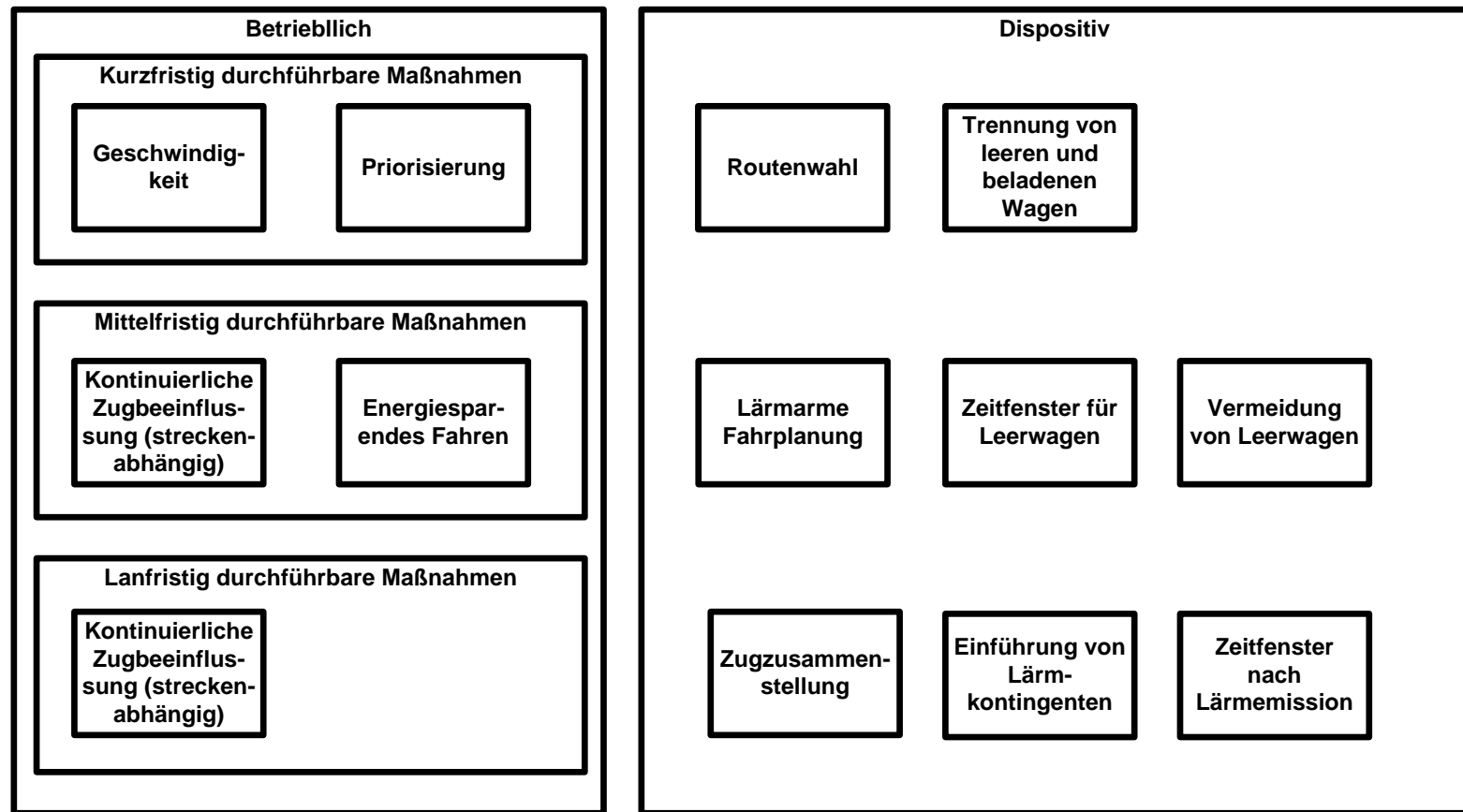
# Integrierter Ansatz für das Erreichen der WHO-Ziele

## Abstimmung technischer Maßnahmen für Infrastruktur und Fahrzeuge



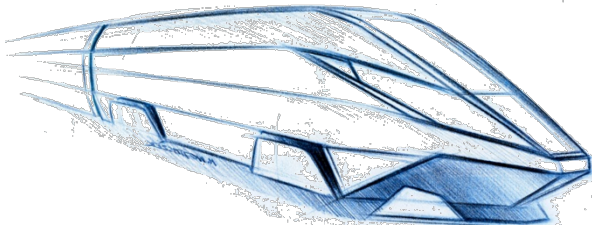
# Integrierter Ansatz für das Erreichen der WHO-Ziele

## Operative Maßnahmen für effiziente Lärminderung

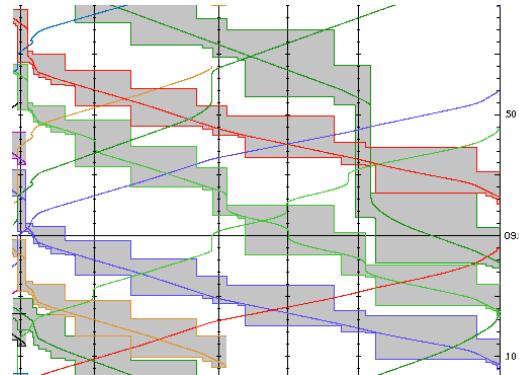




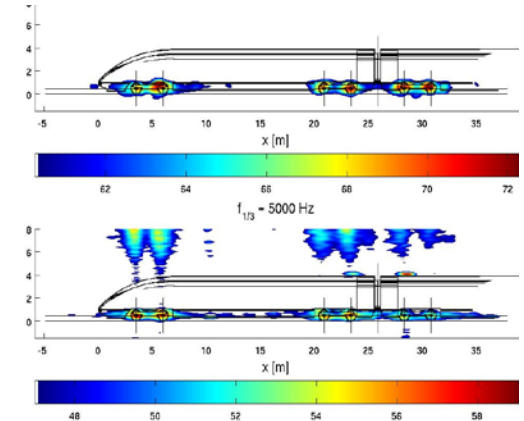
# DLR - Kompetenzbündelung für integrierten Ansatz



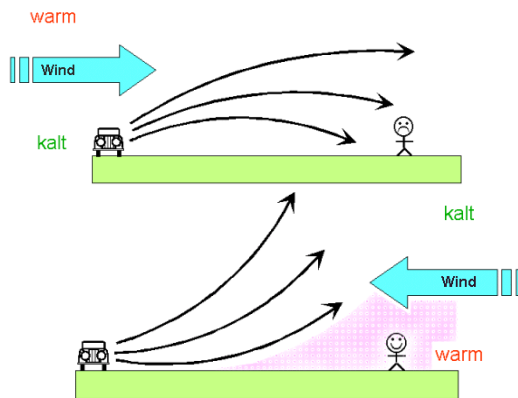
Fahrzeugkonzepte



Verkehrssystemtechnik



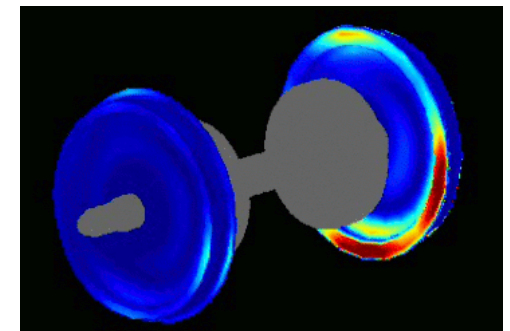
Aerodynamik und Strömungstechnik



Physik der Atmosphäre



Luft- und Raumfahrtmedizin

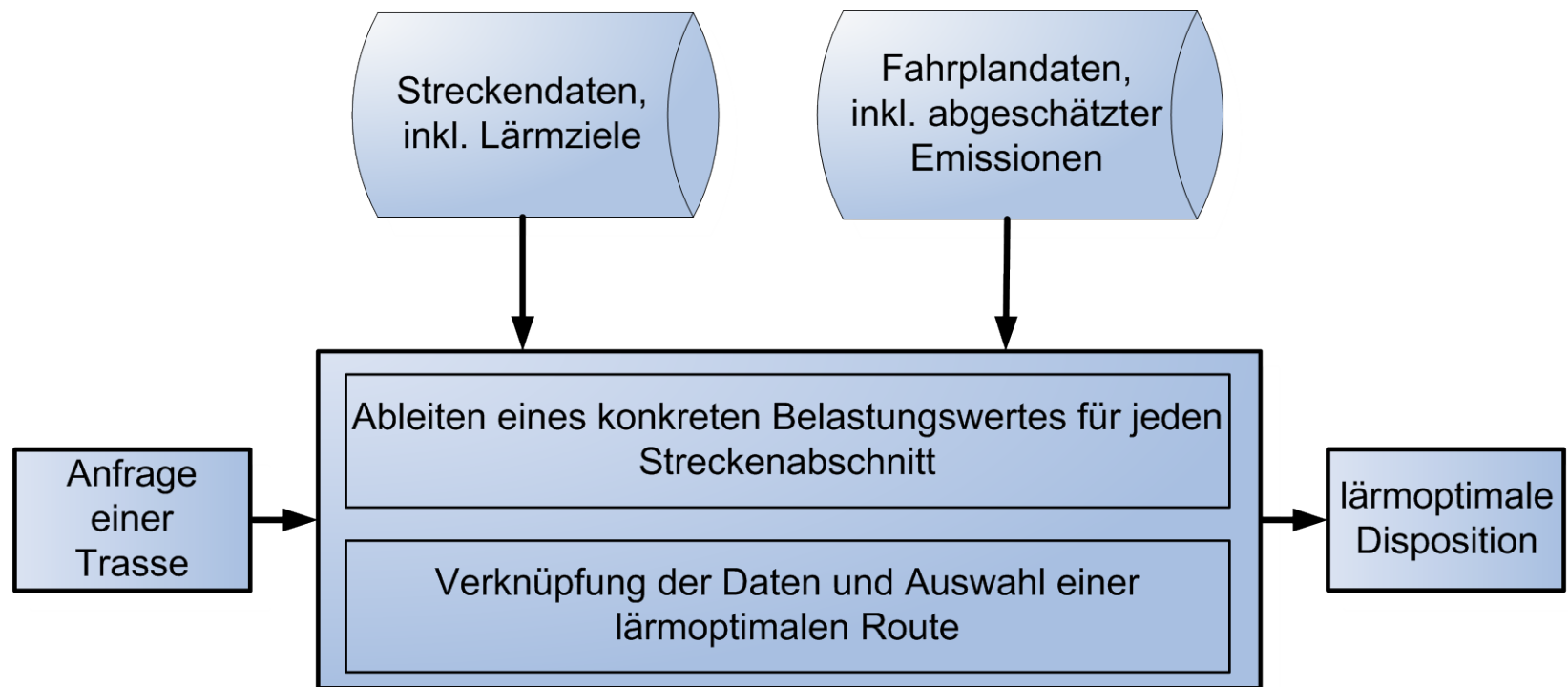


Robotik und Mechatronik



# Vorschlag: Lärmoptimale Trassenplanung

## Automatisierte und lärmoptimierte Disposition

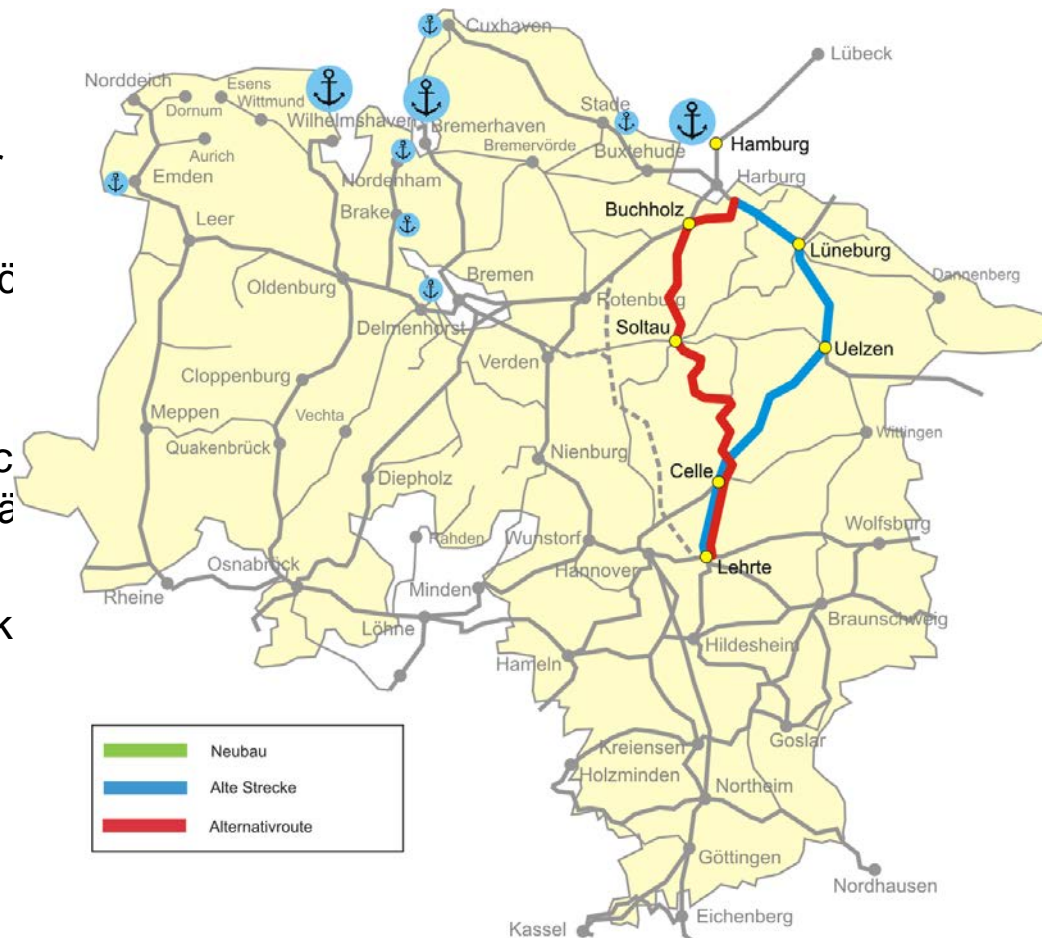


**Ziel: Minimierte Anwohnerbelastung ohne sinkende Streckenkapazität**

# Beispiel: Hinterlandverkehr der Nordseehäfen

## Entlastung der Anwohner durch dispositive Maßnahmen

- Aktuelle Situation im Hinterlandverkehr [15]:
  - Massive Auslastung der Bestandsstrecken
  - Verkehrswachstum benötigt Ausweichstrecken
- Lösungsmöglichkeit:
  - Nutzung der Nebenstrecke liefert benötigte Kapazität [15]
  - Laute Züge auf Altstrecke
  - Umleitung leiser Züge
  - ➔ Minimale Belastung der Nebenstrecken



# Zusammenfassung

## Rolle der Wissenschaft als neutrale Instanz

- Wachsen des Schienengüterverkehrs elementar für Wirtschaftswachstum und das Erreichen klimapolitischer Ziele
- Lärm beeinträchtigt die positive Sichtweise auf Schienenverkehr
  - Gefahr, dass Modal Shift gehindert wird
- Aktuelle Maßnahmen genügen nicht den Anforderungen der WHO
- Chancen eines systemischen Ansatzes
  - Lösung der Lärmproblematik im Schienengüterverkehr
  - Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und der Wettbewerbsbedingungen des Verkehrsträgers Schiene
  - Vorteile für proaktive Unternehmen
- Zentrale Rolle der Wissenschaft als Ideengeber, Querdenker und unabhängige Instanz





**Vielen Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

Christoph Lackhove

0531 – 295 3505

Christoph.Lackhove@DLR.de

Institut für Verkehrssystemtechnik, Bahnsysteme



# Quellen

- (1) EUROSTAT: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>
- (2) Statistisches Bundesamt: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Querschnitt/VerkehrAktuellXLS\\_2080110.xls?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Querschnitt/VerkehrAktuellXLS_2080110.xls?__blob=publicationFile)
- (3) Heinrichs et al.: „Lärmbilanz 2010 - Untersuchung der Entscheidungskriterien für festzulegende Lärminderungsmaßnahmen in Lärmaktionsplänen nach der Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG“ (2011), verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4203.html>
- (4) Gesamtkonzept Lärmsanierung – Anlage 2, Strecken nach Emissionsklassen, DB Umweltzentrum 2002: <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/StB-LA/laermvorsorge-und-laermsanierung.html>
- (5) Deutsche Bahn (2011): „Bahn will Lärm bis 2020 halbieren“, verfügbar unter: [http://www.deutschebahn.com/de/presse/themendienste/2238314/20110629\\_dem\\_laerm\\_auf\\_der\\_spur.html](http://www.deutschebahn.com/de/presse/themendienste/2238314/20110629_dem_laerm_auf_der_spur.html)
- (6) World Health Organization (2011): „Burden of disease from environmental noise - Quantification of healthy life years lost in Europe“, ISBN: 978 92 890 0229 5, verfügbar unter: <http://www.euro.who.int/en/what-we-publish/abstracts/burden-of-disease-from-environmental-noise-quantification-of-healthy-life-years-lost-in-europe>
- (7) Müller et al (2011): „Verbundprojekt: DEUFRAKO/RAPS - Railway noise (and other modes) annoyance, performance, sleep: wirkungsorientierte Bewertung unterschiedlicher Verkehrslärmarten“, Teilvorhaben DLR: Metaanalyse und Feldstudie; Abschlussbericht / Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. in der Helmholtz-Gemeinschaft. Projektleiter: U. Müller. - [Köln], 126 S. : graph. Darst., Kt. - Förderkennzeichen BMBF 19U6014B. - Verbund-Nr. 01050291, verfügbar unter: <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb10/639593747.pdf>
- (8) Antwort der Bundesregierung auf Kleine Anfrage „Stand der Maßnahmen zur Reduzierung des Schienenverkehrslärms“, Drucksache 17/7050, 20.09.2011, verfügbar unter: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/070/1707050.pdf>
- (9) Jens Klocksin (2012): „Lärmschutz an der Schiene – Strategien des Bundes“, DAGA 2012, 38. Jahrestagung für Akustik 19.-22. März 2012, Darmstadt
- (10) BMVBS: „Lärmsanierung und Lärmvorsorge“, verfügbar unter: <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/StB-LA/laermvorsorge-und-laermsanierung.html>
- (11) Deutschlandfunk (2011): „Im Namen des Klimaschutzes“, verfügbar unter <http://www.dradio.de/dlf/sendungen/hintergrundpolitik/1587064/>
- (12) aktiencheck.de (2012): „Deutsche Lufthansa: Ticketpreise werden durch Emissionshandel steigen“, verfügbar unter <http://www.finanzen.net/nachricht/aktien/Deutsche-Lufthansa-Ticketpreise-werden-durch-Emissionshandel-steigen-1542044>
- (13) Ferdinand Dudenhoffer (2007): „Emissionshandel für die Autoindustrie“, In: Ifo Schnelldienst, Jahrgang 60, Nr. 05/2007, S.20-24
- (14) Handelsblatt (2009): „Emissionshandel treibt Industrie über die Grenze“, verfügbar unter <http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/energiekonzerne-emissionshandel-treibt-industrie-ueber-die-grenze/3162000.html>
- (15) Eickmann et al: „Abschlussbericht: Hafenhinterlandanbindung – Sinnvolle Koordination von Maßnahmen im Schienenverkehr zur Bewältigung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens“, 15.10.2008, verfügbar unter: [http://www.mw.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=5459&article\\_id=15441&\\_\\_psmand=18](http://www.mw.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=5459&article_id=15441&__psmand=18)